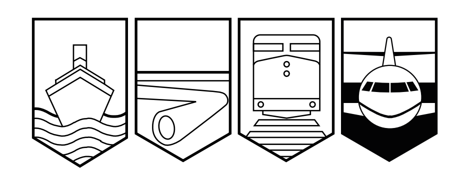
Bureau de la sécurité des transports du Canada



Transportation Safety Board of Canada

RAPPORT D′ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A02P0136



DÉCROCHAGE AU DÉCOLLAGE

DU CESSNA 172N C-GRIL EXPLOITÉ PAR REGENCY EXPRESS FLIGHT OPERATIONS À L′AÉROPORT DE BOUNDARY BAY (COLOMBIE-BRITANNIQUE) LE 1er JUILLET 2002

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête aéronautique

Décrochage au décollage

du Cessna 172N C-GRIL
exploité par Regency Express Flight Operations
à l'aéroport de Boundary Bay
(Colombie-Britannique)
le 1er juillet 2002

Rapport numéro A02P0136

Sommaire

Le 1er juillet 2002, le Cessna 172N de location, immatriculé C-GRIL, portant le numéro de série 17268072, décolle de l'aéroport de Boundary Bay (Colombie-Britannique) à 12 h 14, heure avancée du Pacifique, pour un vol de plaisance dans les environs avec à son bord le pilote et trois passagers. Le pilote a loué l'appareil auprès de Regency Express Flight Operations. La course au décollage sur la piste 25 semble se dérouler normalement jusqu'à ce que les roues du train principal quittent le sol. L'avion adopte alors une assiette de cabré prononcée et monte jusqu'à une hauteur comprise entre 100 et 150 pieds. L'aile droite s'enfonce, puis l'aile gauche, et de nouveau l'aile droite. L'avion s'écrase en piqué sur la piste, incliné sur la droite. Un incendie se déclare au niveau du capotage gauche, alimenté par le carburant de la conduite du réservoir gauche qui s'est rompue. Des personnes qui se trouvent sur les lieux éteignent vite l'incendie avec des extincteurs. Deux passagers perdent la vie; le pilote est grièvement blessé et le troisième passager succombera à ses blessures le lendemain à l'hôpital. L'appareil est détruit dans l'accident.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le pilote possédait une licence de pilote privé et un certificat médical en état de validité délivrés par Transports Canada. Sa licence était annotée de la qualification sur avions terrestres monomoteurs. Son certificat médical avait été délivré le 13 septembre 2001 avec la restriction que le port des verres correcteurs aux commandes était obligatoire. Le dernier examen médical du pilote remontait au 21 août 2001 et il était valide pour 60 mois.

Le pilote totalisait 57 heures de vol sur avions légers : 30,7 heures en double commande et 17 heures en solo sur Piper PA-38 Tomahawk ainsi que 7,7 heures en double commande et 1,6 heure en solo sur Cessna 172N. Il avait suivi sa formation de pilote privé auprès de Regency Express du 13 août 2001 au 31 mars 2002, principalement sur Piper PA-38 Tomahawk. Il avait, durant sa formation, effectué six vols d'instruction en double commande sur Cessna 172 et, depuis l'obtention de sa licence, il avait effectué trois autres vols en double commande et deux en solo sur ce type d'appareil.

Le pilote a été grièvement blessé dans l'accident et n'a aucun souvenir des événements entourant l'accident.

Les dossiers indiquent que l'appareil était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées, à l'exception des deux anomalies décrites dans les paragraphes ci-après. L'appareil avait été construit en 1976 et totalisait 5 762,4 heures depuis sa mise en service initiale. Un examen du carnet de route, des dossiers techniques et du livret moteur n'a rien révélé de notable. L'avion était équipé d'un moteur Lycoming O-320-H2AD, numéro de série L-3626-76T, qui totalisait 1 575,3 heures depuis sa mise en service initiale. Une seule anomalie avait été notée : la jauge de carburant droite était inutilisable et elle avait fait l'objet d'un entretien différé (en attente de pièces). Les pilotes avaient reçu instruction qu'il fallait jauger le réservoir droit avant tout vol.

Le plein de carburant avait été fait la veille, et l'avion n'avait pas volé depuis, avant d'entreprendre le vol ayant mené à l'accident.

Aucun document indiquant que le pilote avait calculé la masse et le centrage de l'appareil avant le vol n'a été retrouvé. Les calculs de masse et centrage, effectués après l'accident en se fondant sur les poids fournis pour les passagers, le poids des réservoirs pleins et l'absence de bagages, indiquent que la masse de l'appareil au décollage était de 2 589 livres et que le centre de gravité se trouvait à 45,16 pouces en arrière de la ligne de référence. La masse maximale autorisée au décollage est de 2 300 livres, et la plage autorisée pour le centre de gravité va de 35 à 47,30 pouces.

Au moment de l'accident, les conditions météorologiques étaient favorables au vol à vue (VFR). L'aéroport de Boundary Bay ne consigne pas les observations météorologiques horaires. Le message « Bravo » du service automatique d'information de région terminale (ATIS) disponible au moment du démarrage du C-GRIL et valide à partir de 11 h, heure avancée du Pacifique (HAP)[1] faisait état des conditions suivantes : vents du 260 degrés magnétique à 10 noeuds, visibilité supérieure à 15 milles terrestres, nuages fragmentés à 2 000 pieds et au-dessus, calage

---

[1] Les heures sont exprimées en HAP (temps universel coordonné [UTC] moins sept heures), sauf indication contraire.

altimétrique de 30,26 pouces de mercure, approche selon les règles de vol aux instruments (IFR) en vigueur sur la piste 07 avec radiophare omnidirectionnel (VOR) VHF , approche indirecte sur la piste 30, pistes d'atterrissage 25 et 30, piste de départ 25. On a jugé que la météo n'a joué aucun rôle dans l'accident.

L'épave a d'abord été examinée sur les lieux de l'accident. L'appareil s'est écrasé sur la piste en piqué, incliné sur le côté droit, ce qui a endommagé l'aile droite et le capotage moteur droit, et la roue de nez est venue s'encastrer entre le siège du pilote et les pédales du palonnier. Les deux pales de l'hélice présentaient des dommages en torsion et au bord d'attaque. La torsion et les dommages observés sont typiques d'un moteur qui produit une puissance élevée au moment de l'impact. La commande des gaz et la commande de richesse étaient poussées à fond (vers l'avant). Le sélecteur de carburant était sur le réservoir gauche. La conduite de carburant du réservoir gauche s'est rompue sous le choc, et le carburant qui a fui a brûlé; il restait très peu de carburant dans le réservoir gauche. Le réservoir de carburant droit était plein.

Toutes les gouvernes ont été retrouvées et les dommages observés sur l'appareil ont tous été attribués à la violence de l'impact et à l'incendie, à l'exception des ouvertures importantes pratiquées dans le fuselage de la cabine par l'équipe de secours pour dégager les occupants. L'épave a été transportée aux installations régionales d'examen des épaves du BST pour des examens plus poussés.

Les dommages et les marques de contact observés sur les rails des deux sièges avant indiquent que les sièges avant étaient verrouillés au sixième cran (depuis la position avant) au moment de l'impact.

L'avertisseur de décrochage de l'appareil ne s'est pas déclenché lorsqu'une succion a été exercée sur l'orifice situé sur le bord d'attaque de l'aile gauche. Le klaxon de l'avertisseur de décrochage a été déposé puis examiné : la lame mobile était en place et intacte, mais son support était très corrodé et le klaxon n'a pas retenti lorsque des succions ont été appliquées de façon répétée.

L'enquête a révélé que l'avion accidenté était équipé d'une plaque de métal qui avait été installée, après la construction de l'avion, sur l'indicateur de position des volets. Cette plaque limitait physiquement l'angle maximal des volets pouvant être sélectionné à 30 degrés au lieu des 40 degrés d'origine. Selon les renseignements fournis par l'avionneur, une plaque de métal semblable avait d'abord été installée sur l'indicateur et le levier des volets des modèles de l'année 1978, mais ce n'est qu'avec l'arrivée des modèles de l'année 1981 que le braquage maximal des volets est passé de 40 à 30 degrés. Un examen des dossiers a confirmé que l'avion n'avait jamais fait l'objet d'un certificat de type supplémentaire (CTS).

Des efforts ont été faits pour déterminer le braquage des volets au moment de l'impact. L'enquête a révélé que l'arrière intérieur du volet droit avait pénétré dans la cabine au niveau du hublot latéral arrière. Le bord de fuite du volet avait été tordu vers le haut au contact du bord inférieur du hublot, ce qui indique que le braquage du volet, au moment de l'impact, était supérieur à 10 degrés.

Le braquage maximal du volet droit a été mesuré et s'est révélé être de 40 degrés. Lorsque le volet droit a été placé de sorte que son galet arrière extérieur vienne se placer dans le plus grand des trois crans se trouvant sur la surface supérieure de la fente arrière du rail de volet extérieur, son braquage était de 19,4 degrés. Lorsque le volet droit a été placé de sorte que son galet avant extérieur vienne se placer au début du cran sur la surface inférieure de la fente avant du rail de

volet extérieur, son braquage était de 21,7 degrés. Lorsque le volet droit a été placé à l'endroit où il se serait trouvé si la bielle à double effet du vérin du volet, qui a été tordue, avait été droite, son braquage était de 20,2 degrés. Grâce aux chiffres sur le braquage du volet en fonction de la partie visible de la vis du vérin du volet fournis par l'avionneur, il a été possible d'établir que les 4,2 pouces visibles sur l'épave correspondaient à un braquage de 23 degrés.

Lorsque le volet gauche a été placé de sorte que son galet arrière extérieur se trouve dans la fente arrière du rail de volet extérieur de l'aile au point où le cran était le plus largement ouvert et où la peinture, sur les bords du cran, s'était écaillée en raison de la déformation causée par l'impact, le braquage du volet était de 19 degrés.

La position du vérin du compensateur de profondeur a été mesurée, et les chiffres fournis par l'avionneur ont permis d'établir qu'elle correspondait à une position, sur l'indicateur du poste de pilotage, se trouvant à mi-chemin entre le neutre (décollage) et le plein cabré.

La liste de vérifications fournie par Regency Express aux pilotes de Cessna 172, dont un exemplaire se trouvait dans la sacoche de l'appareil, a été examinée. La vérification de la position du compensateur de profondeur ne figurait pas sur la liste des mesures essentielles à prendre avant le décollage. Le pilote a confirmé qu'il s'agissait bien là de la liste qu'il avait utilisée lorsqu'il avait piloté le Cessna 172. Par contre, la liste avant décollage figurant dans le manuel d'utilisation de l'avion fourni par l'avionneur, et également à bord de l'appareil, comporte le point *Elevator trim set to the take-off position* (régler le compensateur de profondeur en position décollage) dans la liste de vérifications avant décollage.

Le pilote et le passager en place arrière droite ont survécu au choc qui a été particulièrement violent, mais le passager a succombé à ses blessures le lendemain à l'hôpital. Tous les occupants avaient attaché leur ceinture de sécurité, et les deux occupants des sièges avant portaient également leur baudrier.

La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) était armée et s'est déclenchée sous le choc. Elle a été désactivée par les premiers secours.

Analyse

Le principal élément qui ressort de l'enquête semble être le mauvais réglage du compensateur de profondeur qui se trouvait, au décollage, à mi-chemin entre le neutre (décollage) et le plein cabré. Selon toute vraisemblance, le cabrage très prononcé de l'appareil au moment de quitter le sol a surpris le pilote et a causé un décrochage aérodynamique à une altitude insuffisante pour permettre une sortie de décrochage. Le vol d'essai effectué par l'avionneur pour reproduire la configuration de l'appareil au moment de l'accident a démontré que la pression sur le manche nécessaire pour contrecarrer la situation devait être dans les limites des forces physiques du pilote. Toutefois, il est peu probable que le pilote, surpris par la situation, ait été capable de réagir et de contrer une telle force assez tôt pour éviter le cabrage et le décrochage.

L'enquête n'a pas révélé pourquoi le compensateur de profondeur n'était pas réglé correctement pour le décollage. Il est possible qu'il ait été laissé comme ça à la fin du dernier vol de la veille, ou bien que quelque chose ait distrait le pilote pendant qu'il s'assurait du bon déplacement du compensateur de profondeur sur l'ensemble de sa plage durant les vérifications avant vol. Si

l'obligation de vérifier la position du compensateur de profondeur pour le décollage avait figuré sur la liste de vérifications, les risques de décoller avec le compensateur mal réglé auraient été moindres.

L'enquête n'a pas permis d'établir pourquoi les volets ont été braqués entre 19 et 23 degrés au décollage. Le manuel d'utilisation de l'avion indique que le braquage des volets au décollage ne doit pas dépasser 10 degrés et que ce braquage ne doit être utilisé que sur des terrains mous ou cahoteux, ou bien lorsqu'une course au décollage minimale est requise, deux conditions qui ne s'appliquaient pas à l'aéroport de Boundary Bay. Les renseignements fournis par l'avionneur indiquent que le braquage des volets aurait pu légèrement accentuer le cabré déjà très prononcé résultant du réglage du compensateur de profondeur.

Des calculs de masse et centrage effectués en bonne et due forme avant le vol auraient permis de constater que, avec quatre occupants et des réservoirs pleins, la masse de l'appareil dépassait la masse maximale autorisée au décollage. Du fait qu'aucun document indiquant que des calculs de masse et centrage ont été faits avant le décollage et que le décollage a toutefois été entrepris, il est permis de conclure que ces calculs n'ont sans doute pas été faits.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le compensateur de profondeur était réglé, sur l'indicateur du poste de pilotage, entre le neutre (décollage) et le plein cabré, ce qui a causé un cabrage très prononcé au décollage suivi d'un décrochage aérodynamique à une altitude insuffisante pour permettre une sortie de décrochage.

2. La liste de vérifications utilisée par le pilote ne comprenait pas la vérification de la position du compensateur de profondeur avant le décollage.

3. Le braquage des volets au décollage était incorrect, ce qui a accentué l'instabilité de l'appareil.

4. L'avion était en surcharge au décollage, et il est peu probable que les calculs de masse et centrage de l'avion aient été effectués avant le vol.

5. L'avertisseur de décrochage était défectueux et ne s'est probablement pas déclenché au moment du décrochage.

6. La mauvaise plaque avait été installée sur l'indicateur de position des volets du Cessna 172 accidenté, et elle limitait physiquement l'angle maximal des volets pouvant être sélectionné à 30 degrés.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 24 février 2003.

*Visitez le site Web du BST (**www.bst.gc.ca**) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.*